



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112444148 A

(43)申请公布日 2021.03.05

(21)申请号 201910827052.9

(22)申请日 2019.09.03

(71)申请人 杭州三花研究院有限公司

地址 310018 浙江省杭州市杭州经济技术
开发区12号大街289-2号

(72)发明人 谢禧忠 谭永翔

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 王海燕

(51) Int. Cl.

F28D 7/16(2006.01)

F28F 1/30(2006.01)

F28F 9/24(2006.01)

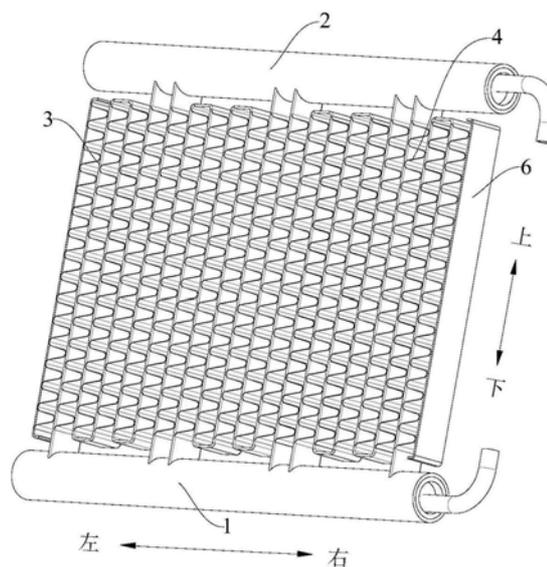
权利要求书3页 说明书12页 附图10页

(54)发明名称

换热器

(57)摘要

本申请公开了一种换热器,根据本申请实施例的换热器包括第一集流管、第二集流管和连接于所述第一集流管和所述第二集流管的至少两个换热管,每个所述换热管包括多个平直段和至少两个折弯段,相邻两个所述平直段通过所述折弯段相连,所述平直段的厚度方向与所述第一集流管的长度方向大体平行,相邻所述平直段沿所述平直段的厚度方向布置,多个所述平直段包括第一平直段和第二平直段,所述第一平直段与所述第一集流管相连,所述第二平直段与所述第二集流管相连,相邻所述换热管的所述第一平直段相邻设置,和/或,相邻所述换热管的所述第二平直段相邻设置。本申请的换热器改善了换热效果。



1. 一种换热器,其特征在于,包括:

第一集流管(1)和第二集流管(2),所述第一集流管(1)和所述第二集流管(2)间隔布置;

至少两个换热管(3),所述换热管(3)一端连接所述第一集流管(1),所述换热管另一端连接所述第二集流管(2),每个所述换热管(3)包括多个平直段(31)和至少两个折弯段(32),相邻所述平直段(31)通过所述折弯段(32)相连,所述平直段(31)的厚度方向与所述第一集流管(1)的长度方向大体平行,相邻所述平直段(31)沿所述平直段(31)的厚度方向布置,多个所述平直段(31)包括第一平直段(311)和第二平直段(312),所述第一平直段(311)与所述第一集流管(1)相连,所述第二平直段与所述第二集流管(2)相连,以连通所述第一集流管(1)和所述第二集流管(2),

相邻所述换热管(3)的所述第一平直段(311)相邻设置,和/或,相邻所述换热管(3)的所述第二平直段(312)相邻设置。

2. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,多个所述平直段(31)沿所述平直段(31)的厚度方向布置,每个所述换热管(3)的所述第一平直段(311)和所述第二平直段(312)在所述平直段(31)的厚度方向上通过其余平直段(31)和所述折弯段(32)间隔开;

至少两个所述换热管(3)包括相邻设置的第一换热管(301)、第二换热管(302)和第三换热管(303),所述第二换热管(302)位于所述第一换热管(301)和所述第三换热管(303)之间,所述第一换热管(301)的所述第一平直段(311)与所述第二换热管(302)的所述第一平直段(311)相邻设置,所述第二换热管(302)的所述第二平直段(312)与所述第三换热管(303)的所述第二平直段(312)相邻设置。

3. 根据权利要求2所述的换热器,其特征在于,所述换热管(3)大体呈S形曲线延伸,每个所述换热管(3)中,所述第一平直段(311)和所述第二平直段(312)的长度大体一致,所述其余平直段(31)长度方向上的一端邻近所述第一集流管(1)且与所述第一集流管(1)之间具有间隙,所述其余平直段(31)长度方向上的另一端邻近所述第二集流管(2)且与所述第二集流管(2)之间具有间隙。

4. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,每个所述换热管(3)的所述第一平直段(311)和所述第二平直段(312)沿所述平直段的长度方向布置,多个所述平直段(31)中部分平直段(31)沿所述平直段(31)的厚度方向布置,

至少两个所述换热管(3)包括相邻设置的第一换热管(301)和第二换热管(302),所述第一换热管(301)的所述第一平直段(311)与所述第二换热管(302)的所述第一平直段(311)相邻设置,所述第一换热管(301)的所述第二平直段(312)与所述第二换热管(302)的所述第二平直段(312)相邻设置。

5. 根据权利要求4所述的换热器,其特征在于,每个所述换热管(3)的多个平直段(31)还包括第三平直段(313)、第四平直段(314)和第五平直段(315),所述第一平直段(311)、所述第四平直段(314)和第三平直段(313)沿所述平直段(31)的厚度方向布置,所述第二平直段(312)、所述第五平直段(315)和所述第三平直段(313)沿所述平直段(31)的厚度方向布置,所述第四平直段(314)和所述第五平直段(315)沿所述平直段(31)的长度方向布置;

至少两个所述折弯段(32)包括第一折弯段(321)、第二折弯段(322)、第三折弯段(323)和第四折弯段(324),所述第一折弯段(321)连接所述第三平直段(313)长度方向上的一端

和所述第四平直段(314)长度方向上的一端,所述第二折弯段(322)连接所述第三平直段(313)长度方向上的另一端和所述第五平直段(315)长度方向上的另一端,所述第三折弯段(323)连接所述第一平直段(311)长度方向上的另一端和所述第四平直段(314)长度方向上的另一端,所述第四折弯段(324)连接所述第二平直段(312)长度方向上的一端和所述第五平直段(315)长度方向上的一端,所述第一平直段(311)长度方向上的一端与所述第一集流管(1)相连,所述第二平直段(312)长度方向上的另一端与第二集流管(2)相连。

6. 根据权利要求5所述的换热器,其特征在于,还包括翅片(4),所述翅片(4)设在相邻换热管(3)之间,和所述翅片(4)设在每个所述换热管(3)的所述部分平直段(31)中相邻平直段(31)之间。

7. 根据权利要求6所述的换热器,其特征在于,所述第三平直段(313)包括与所述第一平直段(311)相对的第一段(3131)、与所述第二平直段(312)相对的第二段(3132)和连接所述第一段(3131)和所述第二段(3132)的第三段(3133);

所述换热器(100)包括第一区域(101)、第二区域(102)和第三区域(103),所述第一区域(101)包括至少两个所述换热管(3)的所述第一平直段(313)、所述第四平直段(314)和所述第三平直段(313)的第一段(3131),所述第二区域(102)包括至少两个所述换热管(3)的第二平直段(312)、所述第五平直段(315)和所述第三平直段(313)的第二段(3132),所述第三区域(103)包括至少两个所述换热管(3)的第三平直段(313)的第三段(3133),所述第一区域(101)和所述第二区域(102)设有所述翅片(4),至少部分所述第三区域(103)不设置所述翅片。

8. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,多个所述平直段(31)沿所述平直段(31)的厚度方向布置,每个所述换热管(3)的所述第一平直段(311)和所述第二平直段(312)在所述平直段(31)的厚度方向上通过其余平直段(31)和所述折弯段(32)间隔开,

至少两个所述换热管(3)包括相邻设置的第一换热管(301)、第二换热管(302)、第三换热管(303)和第四换热管(304),所述第一换热管(301)的所述第一平直段(311)与所述第二换热管(302)的所述第一平直段(311)相邻设置,所述第二换热管(302)的第二平直段(312)与所述第一换热管(301)的第二平直段(312)相邻设置,所述第三换热管(303)的第二平直段(312)与所述第二换热管(302)的第二平直段(312)和所述第四换热管(304)的第二平直段(312)相邻设置,所述第三换热管(303)的第一平直段(311)与所述第四换热管(304)的第一平直段(311)相邻设置;

所述第一换热管(301)的第一平直段(311)的长度大于所述第一换热管(301)的第二平直段(312)的长度,所述第二换热管(302)的第二平直段(312)的长度大于所述第二换热管(302)的第一平直段(311)的长度,所述第三换热管(303)的第二平直段(312)的长度大于所述第三换热管(303)的第一平直段(311)的长度,所述第四换热管(304)的第一平直段(311)的长度大于所述第四换热管(304)的第二平直段(312)的长度。

9. 根据权利要求8所述的换热器,其特征在于,每个所述换热管中,多个平直段(31)还包括第三平直段(313),至少两个折弯段(32)包括第一折弯段(321)和第二折弯段(322),且所述第一折弯段(321)连接所述第一平直段(311)和所述第三平直段(313),所述第二折弯段(322)连接所述第二平直段(312)和所述第三平直段(313),所述第一换热管(301)的第二折弯段(322)和所述第二换热管(302)的第一折弯段(321)在所述平直段(31)的长度方向上

相对布置,所述第三换热管(303)的第一折弯段(321)和所述第四换热管(304)的第二折弯段(322)在所述平直段(31)的长度方向上相对布置。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的换热器,其特征在于,还包括分配管(5),所述分配管(5)的第一端为流体进口,所述分配管(5)的第二端伸入所述第一集流管(1)和所述第二集流管(2)中的一个集流管内,所述分配管(5)的管壁设有多个通孔(51),所述分配管(5)通过所述通孔(51)与所述第一集流管(1)和所述第二集流管(2)中的所述一个集流管连通,至少两个所述换热管均通过所述第一集流管(1)和所述第二集流管(2)中的所述一个集流管与所述分配管(5)连通。

换热器

技术领域

[0001] 本申请涉及换热技术领域,更具体地,涉及一种换热器。

背景技术

[0002] 换热器是一种在不同温度的两种或两种以上流体之间实现物料之间热量传递的节能设备,其主要包括集流管和换热管。相关技术中,换热器包括两个平行布置的集流管和多个换热管,多个换热管沿集流管的轴向彼此开,每个换热管的长度方向垂直于集流管的轴向,且换热管沿其长度方向的两端分别插入两个集流管中。然而上述换热器的换热效果不佳,存在改进的需求。

发明内容

[0003] 为此,本申请提出了一种换热器,该换热器改善了换热效果。

[0004] 根据本申请实施例的换热器包括:第一集流管和第二集流管,所述第一集流管和所述第二集流管间隔布置;至少两个换热管,所述换热管一端连接所述第一集流管,所述换热管另一端连接所述第二集流管,每个所述换热管包括多个平直段和至少两个折弯段,相邻所述平直段通过所述折弯段相连,所述平直段的厚度方向与所述第一集流管的长度方向大体平行,相邻所述平直段沿所述平直段的厚度方向布置,多个所述平直段包括第一平直段和第二平直段,所述第一平直段与所述第一集流管相连,所述第二平直段与所述第二集流管相连,以连通所述第一集流管和所述第二集流管,相邻所述换热管的所述第一平直段相邻设置,或者,相邻所述换热管的所述第二平直段相邻设置。

[0005] 根据本申请的换热器,通过在所述第一集流管和第二集流管之间设置连接有至少两个换热管,每个换热管包括多个平直段和至少两个折弯段,其中每个换热管中有一个平直段与第一集流管相连且有另一个平直段与第二集流管相连,且相邻两个换热管的该一个平直段相邻设置或者相邻换热管的该另一个平直段相邻设置,由此,每个换热管相对较长,第一集流管和第二集流管之间的换热管的数量相对较少,流通的面积相对较小,制冷剂流速相对较高,改善了换热管内的换热效果。

[0006] 在一些实施例中,多个所述平直段沿所述平直段的厚度方向布置,每个所述换热管的所述第一平直段和所述第二平直段在所述平直段的厚度方向上通过其余平直段和所述折弯段间隔开,至少两个所述换热管包括相邻设置的第一换热管、第二换热管和第三换热管,所述第二换热管位于所述第一换热管和所述第三换热管之间,所述第一换热管的所述第一平直段与所述第二换热管的所述第一平直段相邻设置,所述第二换热管的所述第二平直段与所述第三换热管的所述第二平直段相邻设置。

[0007] 在一些实施例中,所述换热管大体呈S形曲线延伸,每个所述换热管中,所述第一平直段和所述第二平直段的长度大体一致,所述其余平直段长度方向上的一端邻近所述第一集流管且与所述第一集流管之间具有间隙,所述其余平直段长度方向上的另一端邻近所述第二集流管且与所述第二集流管之间具有间隙。

[0008] 在一些实施例中,每个所述换热管的所述第一平直段和所述第二平直段沿所述平直段的长度方向间隔布置,多个所述平直段中部分平直段沿所述平直段的厚度方向间隔布置,至少两个所述换热管包括相邻设置的第一换热管和第二换热管,所述第一换热管的所述第一平直段与所述第二换热管的所述第一平直段相邻设置,所述第一换热管的所述第二平直段与所述第二换热管的所述第二平直段相邻设置。

[0009] 在一些实施例中,每个所述换热管的多个平直段还包括第三平直段、第四平直段和第五平直段,所述第一平直段、所述第四平直段和第三平直段沿所述平直段的厚度方向布置,所述第二平直段、所述第五平直段和所述第三平直段沿所述平直段的厚度方向布置,所述第四平直段和所述第五平直段沿所述平直段的长度方向布置,至少两个所述折弯段包括第一折弯段、第二折弯段、第三折弯段和第四折弯段,所述第一折弯段连接所述第三平直段长度方向上的一端和所述第四平直段长度方向上的一端,所述第二折弯段连接所述第三平直段长度方向上的另一端和所述第五平直段长度方向上的另一端,所述第三折弯段连接所述第一平直段长度方向上的另一端和所述第四平直段长度方向上的另一端,所述第四折弯段连接所述第二平直段长度方向上的一端和所述第五平直段长度方向上的一端,所述第一平直段长度方向上的一端与所述第一集流管相连,所述第二平直段长度方向上的另一端与第二集流管相连。

[0010] 在一些实施例中,所述换热器还包括翅片,所述翅片设在相邻换热管之间,和所述翅片设在每个所述换热管的所述部分平直段中相邻平直段之间。

[0011] 在一些实施例中,所述第三平直段包括与所述第一平直段相对的第一段、与所述第二平直段相对的第二段和连接所述第一段和所述第二段的第三段;所述换热器包括第一区域、第二区域和第三区域,所述第一区域包括至少两个所述换热管的所述第一平直段、所述第四平直段和所述第三平直段的第一段,所述第二区域包括至少两个所述换热管的第二平直段、所述第五平直段和所述第三平直段的第二段,所述第三区域包括至少两个所述换热管的第三平直段的第三段,所述第一区域和所述第二区域设有所述翅片,所述第三区域不设置所述翅片。

[0012] 在一些实施例中,多个所述平直段沿所述平直段的厚度方向布置,每个所述换热管的所述第一平直段和所述第二平直段在所述平直段的厚度方向上通过其余平直段和所述折弯段间隔开,至少两个所述换热管包括相邻设置的第一换热管、第二换热管、第三换热管、第四换热管,所述第一换热管的所述第一平直段与所述第二换热管的所述第一平直段相邻设置,所述第二换热管的第二平直段与所述第一换热管的第二平直段相邻设置,所述第三换热管的第二平直段与所述第二换热管的第二平直段和所述第四换热管的第二平直段相邻设置,所述第三换热管的第一平直段与所述第四换热管的第一平直段相邻设置;

[0013] 所述第一换热管的第一平直段的长度大于所述第一换热管的第二平直段的长度,所述第二换热管的第二平直段的长度大于所述第二换热管的第一平直段的长度,所述第三换热管的第二平直段的长度大于所述第三换热管的第一平直段的长度,所述第四换热管的第一平直段的长度大于所述第四换热管的第二平直段的长度。

[0014] 在一些实施例中,每个所述换热管中,多个平直段还包括第三平直段,至少两个折弯段包括第一折弯段和第二折弯段,且所述第一折弯段连接所述第一平直段和所述第三平直段,所述第二折弯段连接所述第二平直段和所述第三平直段,所述第一换热管的第二折

弯段和所述第二换热管的第一折弯段在所述平直段的长度方向上相对布置,所述第三换热管的第一折弯段和所述第四换热管的第二折弯段在所述平直段的长度方向上相对布置。

[0015] 在一些实施例中,所述换热器还包括分配管,所述分配管的第一端为流体进口,所述分配管的第二端伸入所述第一集流管和所述第二集流管中的一个集流管内,所述分配管的管壁设有多个通孔,所述分配管通过所述通孔与所述第一集流管和所述第二集流管中的所述一个集流管连通,至少两个所述换热管均通过所述第一集流管和所述第二集流管中的所述一个集流管与所述分配管连通。

附图说明

[0016] 图1是根据本申请的一个实施例的换热器的结构示意图。

[0017] 图2是图1中换热器的爆炸示意图。

[0018] 图3是图1中换热器的截面示意图。

[0019] 图4是图1中相邻换热管的结构示意图。

[0020] 图5是根据本申请的另一个实施例的换热器的结构示意图。

[0021] 图6是图5中换热器的爆炸示意图。

[0022] 图7是图5中换热器的截面示意图。

[0023] 图8是图5中相邻换热管的结构示意图。

[0024] 图9是根据本申请的再一个实施例的换热器的结构示意图。

[0025] 图10是图9中换热器的侧视示意图。

[0026] 图11是根据本申请的又一个实施例的换热器的结构示意图。

[0027] 图12是图11中换热器的爆炸示意图。

[0028] 图13是图11中换热器的截面示意图。

[0029] 图14是图11中相邻换热管的结构示意图。

[0030] 附图标记:

[0031] 换热器100,第一区域101,第二区域102,第三区域103,第一集流管1,第二集流管2,换热管3,平直段31,第一平直段311,第二平直段312,第三平直段313,第一段3131,第二段3132,第三段3133,第四平直段314,第五平直段315,折弯段32,第一折弯段321,第二折弯段322,第三折弯段323,第四折弯段324,第一换热管301,第二换热管302,第三换热管303,翅片4,分配管5,通孔51,边板6。

具体实施方式

[0032] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0033] 如图1-14所示,根据本申请实施例的换热器100包括:第一集流管1、第二集流管2

和至少两个换热管3,第一集流管1和第二集流管2间隔布置。如图1所示,第一集流管1和第一集流管2均沿左右方向延伸,且第一集流管1和第二集流管2在上下方向上间隔开。

[0034] 换热管3的一端与第一集流管1相连,换热管3的另一端与第二集流管2相连,即换热管3连接在第一集流管1和第二集流管2之间。如图1所示,至少两个换热管3沿左右方向间隔布置,且每个换热管3均与第一集流管1和第二集流管2相连,以连通第一集流管1和第二集流管2。

[0035] 每个换热管3包括多个平直段31和至少两个折弯段32,相邻平直段31通过折弯段32相连。换言之,相邻两个平直段31中的一个平直段31与折弯段32的一端相连,相邻两个平直段31中的另一个平直段31与折弯段32的另一端相连。即换热管3是一个平直段31、一个折弯段32、一个平直段31、一个折弯段32……地设置。

[0036] 平直段31的长度方向与从第一集流管1朝向第二集流管2的方向大体一致,相邻平直段31沿平直段31的厚度方向布置。如图1所示,平直段31的长度方向为上下方向,平直段31的厚度方向为左右方向,相邻两个平直段31在左右方向方依次布置。

[0037] 每个换热管3的至少两个平直段31包括第一平直段311和第二平直段312,第一平直段311与第一集流管1相连,第二平直段312与第二集流管2相连,以连通第一集流管1和第二集流管2。换言之,每个换热管3的至少两个平直段31中有一个平直段31与第一集流管1相连,每个换热管3的至少两个平直段31中有另一个平直段31与第二集流管2相连,以使换热管3既与第一集流管1连通,也与第二集流管2连通。

[0038] 其中相邻换热管3的第一平直段311相邻设置。换言之,相邻两个换热管3与第一集流管1相连的平直段31相邻布置,即该两个平直段31之间没有其他平直段31。

[0039] 和/或,相邻换热管3的第二平直段312相邻设置。换言之,相邻两个换热管3与第二集流管2相连的平直段31相邻布置,即该两个平直段31之间没有其他平直段31。

[0040] 根据本申请的换热器100,通过在第一集流管1和第二集流管2之间设置连接有至少两个换热管3,每个换热管3包括多个平直段31和至少两个折弯段32,其中每个换热管3中有一个平直段31与第一集流管1相连且有另一个平直段31与第二集流管2相连,由此,每个换热管3相对较长,第一集流管1和第二集流管2之间的换热管3的数量相对较少,流通的面积相对较小,制冷剂流速相对较高,改善了换热管3内的换热效果。

[0041] 此外,通过将相邻两个换热管3的该一个平直段31相邻设置或者相邻换热管3的该另一个平直段31相邻设置,可以保证相邻的换热管之间温度相近,以避免产生热桥效应及热应力问题,提高换热器100的换热性能。

[0042] 在一些可选地实施例中,如图1-4所示,多个平直段31沿平直段31的厚度方向布置,每个换热管3的第一平直段311和第二平直段312在平直段31的厚度方向上通过自身的其余平直段31和多个折弯段32间隔开。换言之,多个平直段31在左右方向方依次布置,每个换热管3的与第一集流管1和第二集流管2连接的平直段31在左右方向上间隔布置,且与第一集流管1和第二集流管2连接的平直段31之间具有其余平直段31和至少两个折弯段32。

[0043] 在本实施例中,如图1-4所示,与第一集流管1和第二集流管2连接的平直段31之间具有一个平直段31和两个折弯段32。可以理解的是,本申请中换热管3的第一平直段311和第二平直段312之间并不限于只一个平直段31,还可以有至少两个平直段31。

[0044] 至少两个换热管3包括相邻设置的第一换热管301、第二换热管302和第三换热管

303,第二换热管302位于第一换热管301和第三换热管303之间,第一换热管301的第一平直段311与第二换热管302的第一平直段311相邻设置,第二换热管302的第二平直段312与第三换热管303的第二平直段312相邻设置。

[0045] 换言之,至少两个换热管3中相邻的三个换热管3分别为第一换热管301、第二换热管302和第三换热管303,第一换热管301、第二换热管302和第三换热管303沿左右方向依次设置,其中第一换热管301中与第一集流管1相连的第一平直段311与第二换热管302中与第一集流管1相连的第一平直段311相邻设置,即该两个平直段31之间在左右方向上没有其余平直段31。而且第二换热管302中与第二集流管2相连的第二平直段312与第三换热管303中与第二集流管2相连的第二平直段312相邻设置,即该两个平直段31之间在左右方向上没有其余平直段31。

[0046] 可选地,如图3和图4所示,第一换热管301的第二平直段312与其相邻设置的左边的换热管的第二平直段312相邻设置,第三换热管303的第一平直段311与其相邻的右边的换热管的第一平直段311相邻设置。

[0047] 在一些具体地实施例中,换热管3大体呈S形曲线延伸,每个换热管3中,第一平直段311和第二平直段312的长度大体一致,其余平直段31长度方向上的一端邻近第一集流管1且与第一集流管1之间具有间隙,其余平直段31长度方向上的另一端邻近第二集流管2且与第二集流管2之间具有间隙。

[0048] 如图3和图4所示,每个换热管3大体为S形。

[0049] 每个换热管3中,每个平直段31沿上下方向延伸,第一平直段311的下端在第二平直段312的下端的下方以便插入第一集流管1中,第二平直段312的上端在第二平直段311的上端的上方以便插入第二集流管2中,且第一平直段311的长度与第二平直段312的长度大体相同。第三平直段313作为其余平直段位于第一平直段311和第二平直段312之间。第三平直段313的长度小于第一平直段311的长度,即小于第二平直段312的长度,且第三平直段313的上端与第二集流管2在上下方向上间隔开,第三平直段313的下端与第一集流管1在上下方向上间隔开。

[0050] 每个折弯段32沿水平方向延伸,且连接相邻两个平直段31。至少两个折弯段32在左右方向上的尺寸大体一致。其中至少两个折弯段32包括第一折弯段321和第二折弯段322,第一折弯段321连接第一平直段311的上端和第三平直段313的上端,第二折弯段322连接第三平直段313的下端和第二平直段312的下端。第一折弯段321与第二集流管2在上下方向上间隔开,第二折弯段322与第一集流管1在上下方向上间隔开。可以理解的是,每个折弯段32在上下方向上与集流管间隔布置。第一折弯段321在左右方向上的长度和第二折弯段322在左右方向上的长度大体相同。

[0051] 可以理解的是,第一平直段311和第二平直段312之间可以设置一个或至少两个平直段31,即可以并不限于上述一个第三平直段313。

[0052] 多个换热管3可以具有相同的形状和尺寸,也可以根据实际需要进行调整。其中换热管3的形状可以为大体U形、大体S形等,只要不影响冷媒在换热管3中的流动即可。可以理解的是,本申请并不限于此。

[0053] 可选地,换热管3为微通道扁管。可选地,一个换热管3为一根扁管折弯而成。

[0054] 扁管包括至少一个沿扁管的长度方向延伸的通道。扁管的使用有利于降低空调的

重量、减小空调的尺寸。其中，扁管通常内部设有多个供冷媒流动的通道，相邻的通道彼此隔离。扁管整体呈扁平状，宽度大于其厚度。扁管的长度方向即由扁管内的所述通道所确定的冷媒流动方向。扁管的长度方向可以是直线型或折线型或弯曲线型等。这里所说的扁管并不局限于此种类型，也可以是其它形态。比如，相邻的通道可不完全隔离。又比如，所有的通道可以排成上下两排，只要其宽度仍大于厚度即可。

[0055] 在一些具体地实施例中，换热器100还包括翅片4，翅片4设在每个换热管3的相邻平直段31之间和相邻换热管3之间，且翅片4在其长度方向的一端邻近其余平直段31沿其长度方向上的一端设置，翅片4在其长度方向的另一端邻近其余平直段31沿其长度方向的另一端设置。

[0056] 换言之，每个换热管3中的相邻两个平直段31之间共用一个翅片4，相邻两个换热管之间共用一个翅片4，且翅片4在其长度方向上的两端分别邻近其余平直段31长度方向上的两端。翅片4的设置可以提高相邻的两个换热管3的换热面积，提高换热器1的换热效率。

[0057] 如图3所示，每个换热管3中，第一平直段311和第三平直段313之间共用一个翅片4，第三平直段313和第二平直段312之间共用一个翅片4。相邻换热管3中，例如，第一换热管301的第一平直段311和第二换热管302的第一平直段311之间共用一个翅片4，第二换热管302的第二平直段312和第三换热管303的第二平直段312之间共用一个翅片4。并且，翅片4的上端与第三平直段313的上端大体平齐，翅片4的下端与第三平直段313的下端大体平齐。

[0058] 在另一些可选地实施例中，如图5-8所示，每个换热管3的第一平直段311和第二平直段312沿平直段31的长度方向布置，多个平直段31中部分平直段31沿平直段31的厚度方向布置，至少两个换热管3包括相邻设置的第一换热管301和第二换热管302，第一换热管301的第一平直段311与第二换热管302的第一平直段311相邻设置，第一换热管301的第二平直段312与第二换热管302的第二平直段312相邻设置。

[0059] 如图5-8所示，每个换热管3中与第一集流管1相连的第一平直段311和与第二集流管2相连的第二平直段312在上下方向上依次布置，每个换热管3中的多个平直段31中存在部分平直段31，该部分平直段31在左右方向上依次布置。

[0060] 第一集流管1和第二集流管2之间具有相邻设置的从左向右依次布置的第一换热管301和第二换热管302，第一换热管301的与第一集流管1相连的第一平直段311与第二换热管302的与第一集流管1相连的第一平直段311相邻，第一换热管301的与第二集流管2相连的第二平直段312与第二换热管302的与第二集流管2相连的第二平直段312相邻。

[0061] 在一些具体地实施例中，每个换热管3的多个平直段31还包括第三平直段313、第四平直段314和第五平直段315，第一平直段311、第四平直段314和第三平直段313沿平直段31的厚度方向布置，第二平直段312、第五平直段315和第三平直段313沿平直段31的厚度方向布置，第四平直段314和第五平直段315沿平直段31的长度方向布置。

[0062] 如图5-8所示，每个换热管3的第一平直段311和第二平直段312之间连接有第三平直段313、第四平直段314和第五平直段315，第一平直段311的长度、第二平直段312的长度、第四平直段313的长度和第五平直段315的长度均小于第三平直段313的长度。第一平直段311和第二平直段312在上下方向上依次布置，第四平直段314和第五平直段315在上下方向上依次布置。第一平直段311、第四平直段314和第三平直段313在左右方向上依次布置，第二平直段312、第五平直段315和第三平直段313在左右方向上依次布置。

[0063] 至少两个折弯段32包括第一折弯段321、第二折弯段322、第三折弯段323和第四折弯段324,第一折弯段321连接第三平直段313长度方向上的一端和第四平直段314长度方向上的一端,第二折弯段322连接第三平直段313长度方向上的另一端和第五平直段315长度方向上的另一端,第三折弯段323连接第一平直段311长度方向上的另一端和第四平直段314长度方向上的另一端,第四折弯段324连接第二平直段312长度方向上的一端和第五平直段315长度方向上的一端,第一平直段311长度方向上的一端与第一集流管1相连,第二平直段312长度方向上的另一端与第二集流管2相连。

[0064] 其中从第一集流管1进入换热管3中的冷媒依次经第一平直段311、第四平直段314、第三平直段313、第五平直段315和第二平直段312进入第二集流管2中。

[0065] 如图5-8所示,第三平直段313的下端通过第一折弯段321与第四平直段314相连,第三平直段313的上端通过第二折弯段322与第五平直段315相连,第一平直段311的上端通过第三折弯段323与第四平直段314相连,第二平直段312的下端通过第四折弯段324与第五平直段315相连。

[0066] 第三折弯段323和第四折弯段324在上下方向上具有间距。

[0067] 进一步地,第三折弯段323和第四折弯段324在平直段31的长度方向上相对布置,第一折弯段321和第二折弯段322在平直段31的长度方向上相对布置。如图7和图8所示,第三折弯段323和第四折弯段324在左右方向上的尺寸大体相同,且在上下方向上相对设置。第一折弯段321和第二折弯段322在左右方向上的尺寸大体相同,且在上下方向上相对设置。

[0068] 可选的,如图8所示,对于相邻设置的从左向右依次布置的第二换热管302和第一换热管301,第二换热管302的第一平直段311与其左侧的第一换热管301的第一平直段311相邻设置,第二换热管的第二平直段312与其左侧的第一换热管301的第二平直段312相邻设置,第二换热管302的第三平直段313与其右侧的第一换热管301的第三平直段313相邻布置。

[0069] 在一些具体地实施例中,换热器100还包括翅片4,翅片4设在相邻换热管3之间和每个换热管3的部分平直段31中相邻平直段31之间。换言之,每个换热管3中在左右方向上依次布置相邻平直段31之间设置翅片4,且相邻换热管3之间设置翅片4。

[0070] 如图5-7所示,每个换热管3中,第一平直段311和第四平直段314之间、第四平直段314和第三平直段313之间、第二平直段312和第五平直段315之间、第五平直段315和第三平直段313之间均设置翅片4。相邻换热管3之间设有翅片4,如图7和图8所示,从左向右依次布置的第一换热管301和第二换热管302中,第一换热管301的第三平直段313和第二换热管302的第三平直段313之间设置翅片4;从左向右依次布置的第二换热管302和第一换热管301中,第二换热管302的第一平直段311和第一换热管301的第一平直段311相邻布置,且第二换热管302的第一平直段311和第一换热管301的第一平直段311之间设置翅片4,第二换热管302的第二平直段312和第一换热管301的第二平直段312相邻布置,且第二换热管302的第二平直段312和第一换热管301的第二平直段312之间设置翅片4。

[0071] 进一步地,第三平直段313包括与第一平直段311相对的第一段3131、与第二平直段312相对的第二段3132和连接第一段3131和第二段3132的第三段3133,相邻换热管3的第三段3133之间不设置翅片4。如图7和图8所示,第三平直段313沿从下向上的方向包括依次

相连的第一段3131、第三段3133和第二段3132,其中第一段3131与第一平直段311在左右方向上相对布置,第二段3132与第二平直段312在左右方向上相对布置,第三段3133在左右方向上与第三折弯段313和第四折弯段314之间的间隙对应。从左向右依次布置的第一换热管301和第二换热管302中,第一换热管301的第一段3131和第二换热管302的第一段3131之间设置翅片4,第一换热管301的第二段3132和第二换热管302的第二段3132之间设置翅片4,但第一换热管301的第三段3133和第二换热管302的第三段3133之间没有翅片。

[0072] 在一些具体地实施例中,换热器100包括第一区域101、第二区域102和第三区域103,第一区域101包括至少两个换热管3的第一平直段311、第四平直段314和第三平直段313的第一段3131,第二区域102包括至少两个换热管3的第二平直段312、第五平直段315和第三平直段313的第二段3132,第三区域103包括至少两个换热管3的第三平直段313的第三段3133,第一区域101和第二区域102设有翅片4,第三区域103不设置翅片4。

[0073] 如图7和图8所示,第一集流管1和第二集流管2之间的所有第一平直段311、所有第三平直段313的第一段3131以及在左右方向上与第一段3131对应的区域形成第一区域101。第一集流管1和第二集流管2之间的所有第二平直段312、所有第三平直段313的第二段3132以及在左右方向上与第二段3132对应的区域形成第二区域102。第一集流管1和第二集流管2之间的所有第三平直段313的第三段3133以及在左右方向上与第三段3133对应的区域形成第三区域103。其中第一区域101和第二区域102内均设有翅片4,第三区域103没有翅片4。

[0074] 进一步地,如图9和图10所示,换热器100在第三区域103扭转和折弯以使第一区域101与第二区域102呈预定夹角。换言之,换热管3在第三平直段313的第三段3133处扭转和折弯,以使第一集流管1和第二集流管2之间具有预定夹角。例如预定夹角大于 0° 时折弯后换热器100为一个大体A形换热器,预定夹角等于 0° 时折弯后换热器100为第一区域101和第二区域102在进风方向上并排布置的双层换热器,如图9和图10所示。

[0075] 在再一些可选地实施例中,如图11-14所示,多个平直段31沿平直段31的厚度方向布置,每个换热管3的第一平直段311和第二平直段312在平直段31的厚度方向上通过自身的其余平直段31和折弯段32间隔开。多个平直段31在左右方向上依次布置,每个换热管3的与第一集流管1和第二集流管2连接的平直段31在左右方向上间隔布置,且与第一集流管1和第二集流管2连接的平直段31之间具有其余平直段31和至少两个折弯段32。

[0076] 在本实施例中,如图11-14所示,与第一集流管1和第二集流管2连接的平直段31之间具有一个平直段31和两个折弯段32。可以理解的是,本申请中的第一平直段311和第二平直段312之间并不限于只一个平直段31,还可以有至少两个平直段31。

[0077] 至少两个换热管3包括相邻设置的第一换热管301、第二换热管302、第三换热管303和第四换热管304,第一换热管301的第一平直段311与第二换热管302的第一平直段311相邻设置,第一换热管301的第二平直段312与第二换热管302的第二平直段312相邻设置,第三换热管303的第二平直段312与第二换热管302的第二平直段312和第四换热管304的第二平直段312相邻设置,第三换热管303的第一平直段311与第四换热管304的第一平直段311相邻设置。

[0078] 如图13和图14所示,至少两个换热管3中相邻四个换热管3分别为第一换热管301、第二换热管302、第三换热管303和第四换热管304,第一换热管301、第二换热管302、第三换热管303和第四换热管304沿左右方向依次布置,第一换热管301与第一集流管1相连的第一

平直段311与第二换热管302与第一集流管1相连的第一平直段311相邻设置,即这两个平直段31之间在左右方向上没有其余平直段31。第一换热管301与第二集流管2相连的第二平直段312与第二换热管302与第二集流管2相连的第二平直段312相邻设置,即这两个平直段31之间在左右方向上没有其余平直段31。第三换热管303的第二平直段312和第二换热管302的第二平直段312相邻布置,第三换热管303的第二平直段312与第四换热管304的第二平直段312相邻设置,第三换热管303的第一平直段311与第四换热管304的第一平直段311相邻设置。

[0079] 在一些具体地实施例中,第一换热管301的第一平直段311的长度大于第一换热管301的第二平直段312的长度,第二换热管302的第二平直段312的长度大于第二换热管302的第一平直段311的长度,第三换热管303的第二平直段312的长度大于第三换热管303的第一平直段311的长度,第四换热管304的第一平直段311的长度大于第四换热管304的第二平直段312的长度。如图14所示,第一换热管301中,第一平直段311在上下方向上的尺寸大于第二平直段312在上下方向上的尺寸。第二换热管302中,第二平直段312在上下方向上的尺寸大于第一平直段311在上下方向上的尺寸。第三换热管303中,第二平直段312在上下方向上的尺寸大于第一平直段311在上下方向上的尺寸。第四换热管304中,第一平直段311在上下方向上的尺寸大于第二平直段312在上下方向上的尺寸。

[0080] 换言之,至少两个换热管3包括相邻布置的第一换热管组和第二换热管组,第一换热管组包括相邻布置的第一换热管301和第二换热管302,第二换热管组包括相邻布置的第三换热管303和第四换热管304,其中第一换热管组中,第一换热管301的第一平直段311和第二换热管302的第一平直段311相邻布置,且第一换热管301的第二平直段312和第二换热管302的第二平直段312相邻布置。第二换热管组中,第三换热管303的第一平直段311和第四换热管304的第一平直段311相邻布置,第三换热管303的第二平直段312和第四换热管304的第二平直段312相邻布置。对于第一换热管组和第二换热管组,第二换热管302的第二平直段312和第三换热管303的第二平直段312相邻布置。

[0081] 进一步地,每个换热管3中,多个平直段31还包括第三平直段313。如图14所示,第一平直段311和第二平直段312之间具有第三平直段313。可以理解的是,第三平直段313并不限于一个,还可以有至少两个。

[0082] 第一平直段311、第三平直段313和第二平直段312在左右方向上依次布置。第一换热管301中第三平直段313的下端与第二平直段312的下端平齐,第三平直段313的上端位于第二平直段312的上端下方,以便第二平直段312的上端插入第二集流管2内,且第三平直段313在上下方向上与第二集流管2间隔开。第二换热管302中第三平直段313的上端与第一平直段311的上端平齐,第三平直段313的下端位于第一平直段311的下端上方,以便第一平直段311的下端插入第一集流管1内,且第三平直段313在上下方向上与第一集流管1间隔开。

[0083] 每个换热管3中,至少两个折弯段32包括第一折弯段321和第二折弯段322,且第一折弯段321连接第一平直段311和第三平直段313,第二折弯段322连接第二平直段312和第三平直段313。换言之,第一平直段311的一端与第一集流管1相连,第一平直段312的另一端与第三平直段313的另一端通过第一折弯段321相连,第三平直段313的一端与第二平直段312的一端通过第二折弯段322相连,第二平直段312的另一端与第二集流管2相连。其中相邻换热管3中一个换热管3的第二折弯段322和另一个换热管3的第一折弯段321在上下方向

上依次布置。

[0084] 第一换热管301的第二折弯段322和第二换热管302的第一折弯段321在平直段31的长度方向上相对布置,第三换热管303的第一折弯段321和第四换热管304的第二折弯段322在平直段31的长度方向上相对布置。

[0085] 如图13和图14所示,相邻的第一换热管301和第二换热管302中,第一换热管301的第二平直段312与第二换热管302的第三平直段313在上下方向上相对且间隔布置,且第一换热管301的第三平直段313与第二换热管302的第一平直段311在上下方向上相对且间隔布置,即第一换热管301的第二折弯段322和第二换热管302的第一折弯段321在上下方向上相对且间隔布置。相邻的第三换热管303和第四换热管304中,第三换热管303的第一平直段311和第四换热管304的第三平直段313在上下方向上相对且间隔布置,且第三换热管303的第三平直段313与第四换热管304的第二平直段312在上下方向上相对且间隔布置,即第三换热管303的第一折弯段321和第四换热管304的第二折弯段322在上下方向上相对且间隔布置。

[0086] 其中,第一换热管301的第一折弯段321与第二集流管2在上下方向上间隔开,第二换热管302的第二折弯段322与第一集流管1在上下方向上间隔开,第三换热管303的第二折弯段322与第一集流管1在上下方向上间隔开,第四换热管304的第一折弯段321与第二集流管2在上下方向上间隔开。由此,通过将折弯段32与相应的集流管在上下方向上间隔开能够避免换热管3被溶蚀。

[0087] 在一些具体地实施例中,换热器100还包括翅片4,翅片4设在相邻换热管3之间和每个换热管3的相邻平直段31之间。如图13和14所示,每个换热管3中,第一平直段311与第三平直段313之间以及第三平直段313与第二平直段312之间均设有翅片4。相邻两个换热管3中,例如从左向右依次布置的第一换热管301和第二换热管302,第一换热管301的第一平直段311与第二换热管302的第一平直段311之间设有翅片4,且第一换热管301的第二平直段312与第二换热管302的第二平直段312之间设有翅片4。例如从左向右依次布置的第二换热管302和第一换热管301,第二换热管302的第二平直段312和第一换热管301的第一平直段311相邻设置,且第二换热管302的第二平直段312和第一换热管301的第一平直段311之间设置翅片4。

[0088] 进一步地,第一换热管301的第二折弯段322和第二换热管302的第一折弯段321在平直段31的长度方向上具有间距,第一换热管301与该间距相对的部分和第二换热管302与间距相对的部分之间不设置翅片4。第三换热管303的第一折弯段321和第四换热管304的第二折弯段322在平直段31的长度方向上具有间距,第三换热管303与该间距相对的部分和第四换热管304与该间距相对的部分之间不设置翅片4。

[0089] 如图13和图14所示,第二换热管302的第二平直段312沿从下向上的方向包括依次布置的第一部、第三部和第二部,第一换热管301的第一平直段311沿从下向上的方向包括依次布置的第一部、第三部、第二部,第三换热管303的第二平直段312沿从下向上的方向包括依次布置的第一部、第三部和第二部,第四换热管304的第一平直段311沿从下向上的方向包括依次布置的第一部、第三部、第二部,

[0090] 第一换热管301的第一平直段311的第一部、第二换热管302的第一平直段311、第二换热管302的第二平直段312的第一部、第三换热管303的第二平直段312的第一部、第三

换热管303的第二平直段312和第四换热管304的第一平直段311的第一部在左右方向上相对布置；第一换热管301的第一平直段311的第二部、第一换热管301的第二平直段311、第二换热管302的第二平直段312的第二部、第三换热管303的第二平直段312的第二部、第四换热管304的第二平直段312和第四换热管304的第一平直段311的第二部在左右方向上相对布置；第一换热管301的第二折弯段322和第二换热管302的第一折弯段321之间的间距、第一换热管301的第一平直段311的第三部、第二换热管302的第二平直段322的第三部、第三换热管303的第一折弯段321和第四换热管304的第二折弯段322之间的间距、第三换热管303的第二平直段322的第三部和第四换热管304的第一平直段311的第三部在左右方向上相对布置。

[0091] 其中第一换热管301的第一平直段311的第三部和第二换热管302的第二平直段312的第三部之间，第二换热管302的第二平直段312的第三部和第三换热管303的第二平直段312的第三部之间，以及，第三换热管303的第二平直段312的第三部和第四换热管303的第一平直段313的第三部之间均不设置翅片4。

[0092] 进一步地，换热器100包括第一区域101、第二区域102和第三区域104，其中，第一区域101包括第一换热管301的第一平直段311的第一部、第二换热管302的第一平直段311、第二换热管302的第二平直段312的第一部、第三换热管303的第二平直段312的第一部、第三换热管303的第二平直段312和第四换热管304的第一平直段311的第一部。

[0093] 第二区域102包括第一换热管301的第一平直段311的第二部、第一换热管301的第二平直段311、第二换热管302的第二平直段312的第二部、第三换热管303的第二平直段312的第二部、第四换热管304的第二平直段312和第四换热管304的第一平直段311的第二部。

[0094] 第三区域103包括第一换热管301的第三部、第二换热管302的第三部、第三换热管303的第三部和第四换热管304的第三部。

[0095] 换热器100在第三区域103扭转和折弯以使第一区域101与第二区域102呈预定夹角。例如预定夹角大于 0° 时折弯后换热器100为一个大体A形换热器，预定夹角等于 0° 时折弯后换热器100为进风方向上两排的双层换热器。

[0096] 在一些实施例中，换热器100还包括分配管5，分配管5的第一端为流体进口，分配管5的第二端伸入第一集流管1和第二集流管2中的一个集流管内，分配管5的管壁设有多个通孔51，分配管5通过通孔51与第一集流管1和第二集流管2中的一个集流管连通，多个换热管3均通过第一集流管1和第二集流管2中的一个集流管与分配管5连通。

[0097] 如图1-14所示，分配管5的一端伸入第一集流管1中，换言之，第一集流管1为进口集流管，第二集流管2为出口集流管。分配管5伸入第一集流管1中的一段的管壁上设置多个连通分配管5和第一集流管1的通孔51，多个通孔51在左右方向上依次布置。并且，第一集流管1和第二集流管2之间的所有换热管3均可通过第一集流管1与分配管5连通，以使制冷剂均匀地分配到各个换热管3中，使得换热器100的性能得到最大程度的发挥。

[0098] 在一些实施例中，换热器还包括边板6，换热管3左右方向上的两侧均设有边板6，以固定换热管3，边板6与换热管3中在左右方向上位于最外侧的换热管3之间设有翅片4。

[0099] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不

必须针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0100] 在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本申请中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接或彼此可通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0101] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0102] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

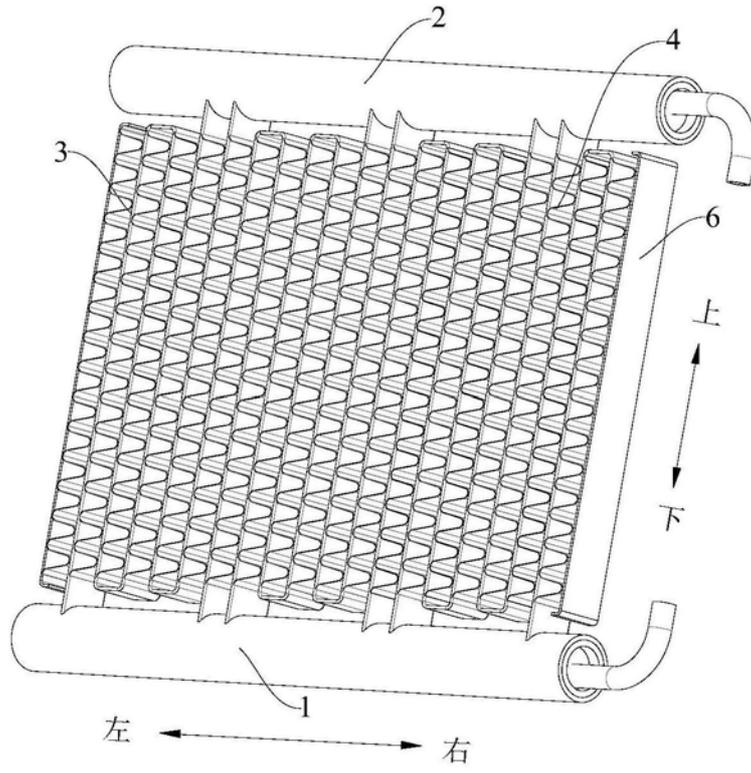


图1

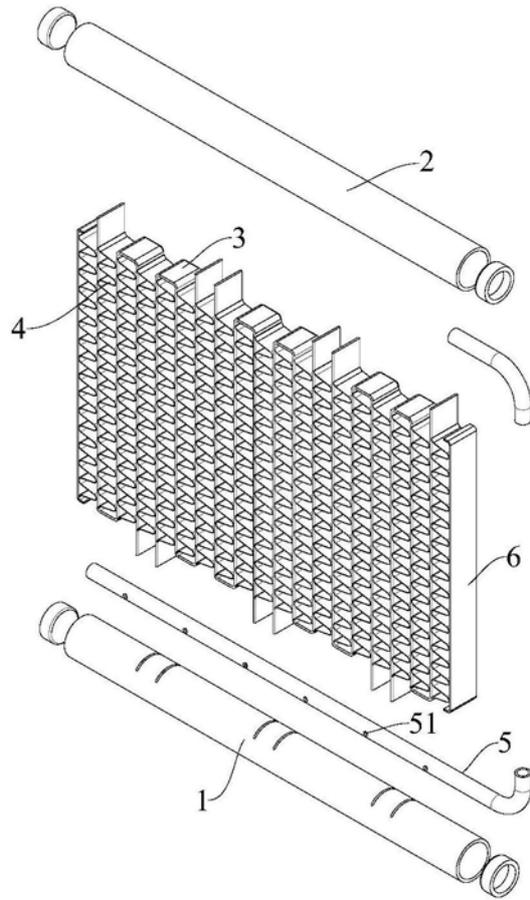


图2

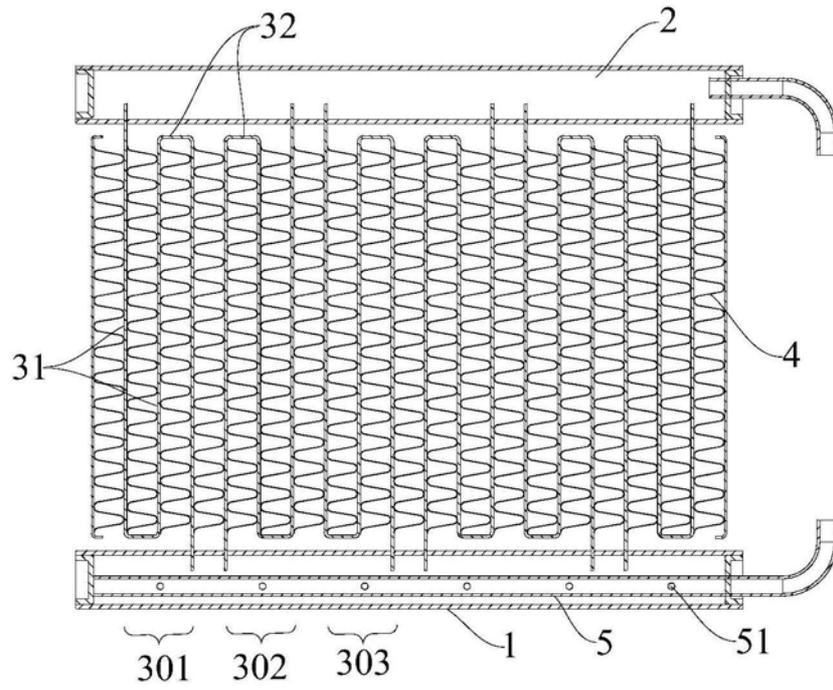


图3

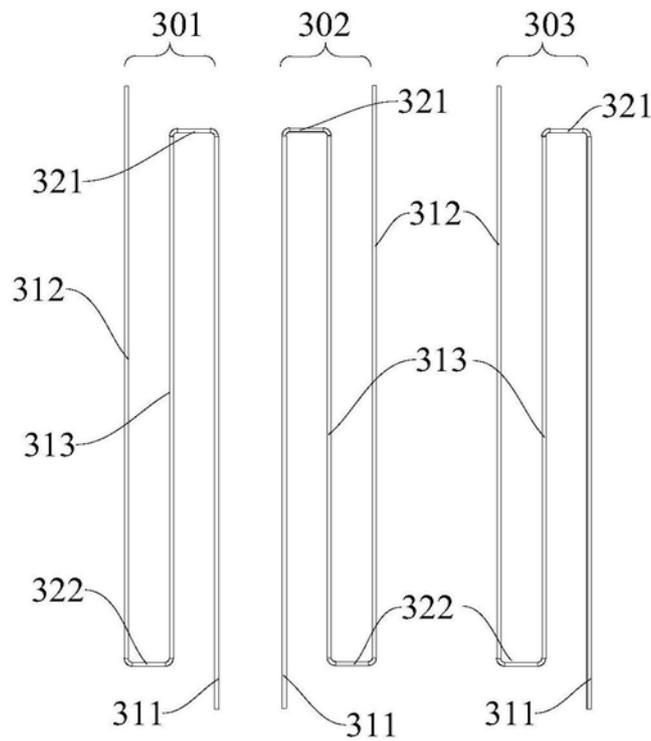


图4

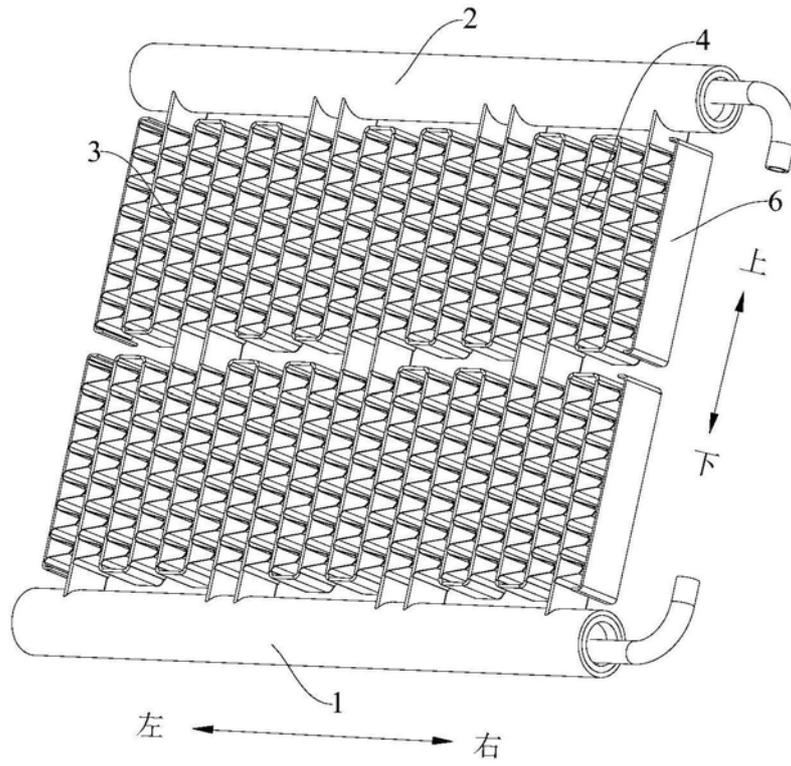


图5

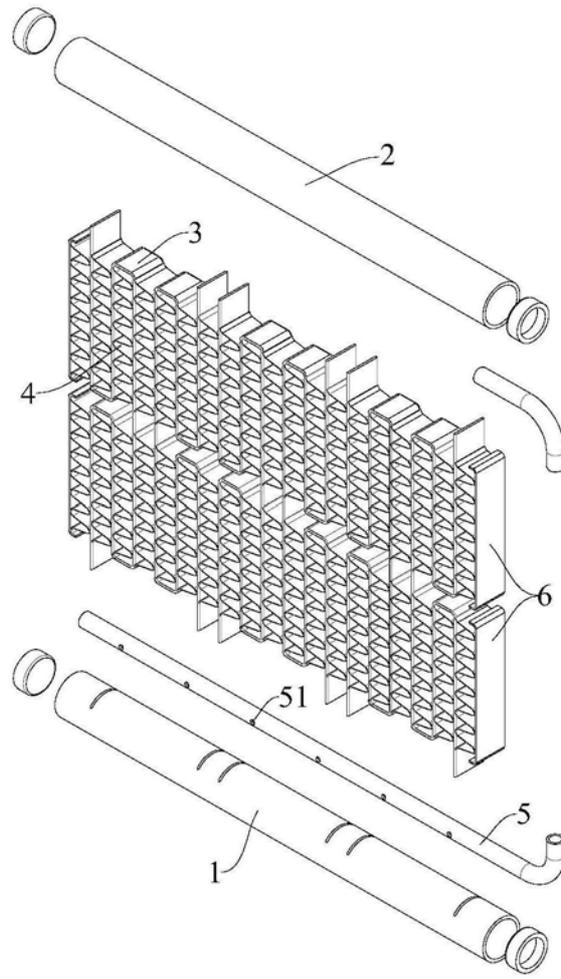


图6

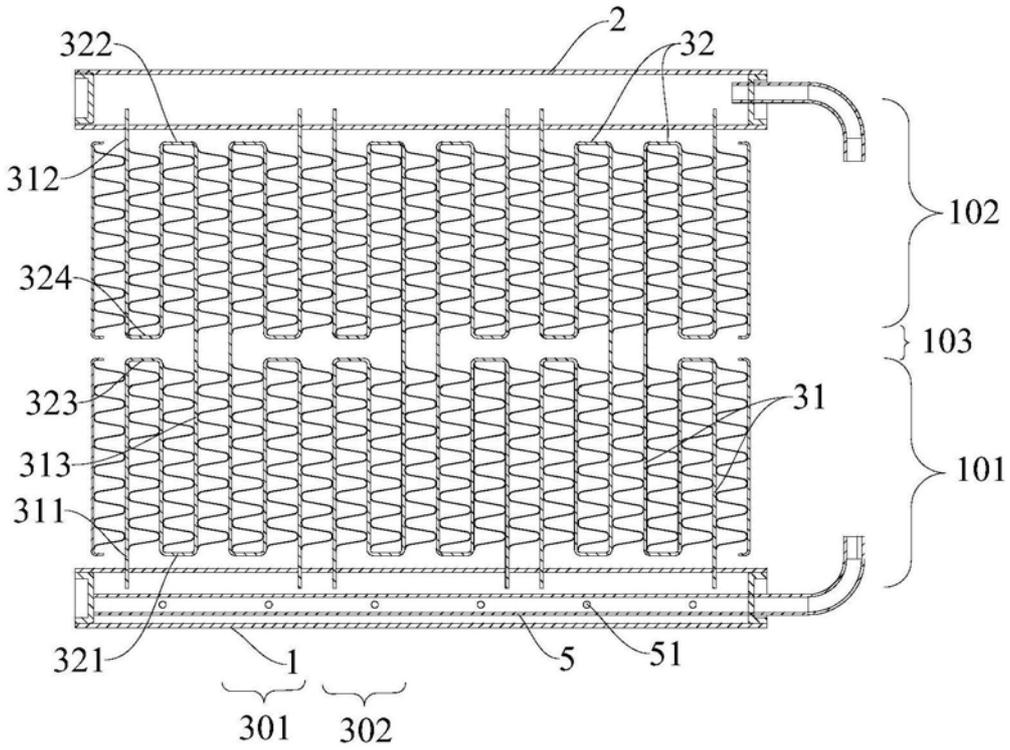


图7

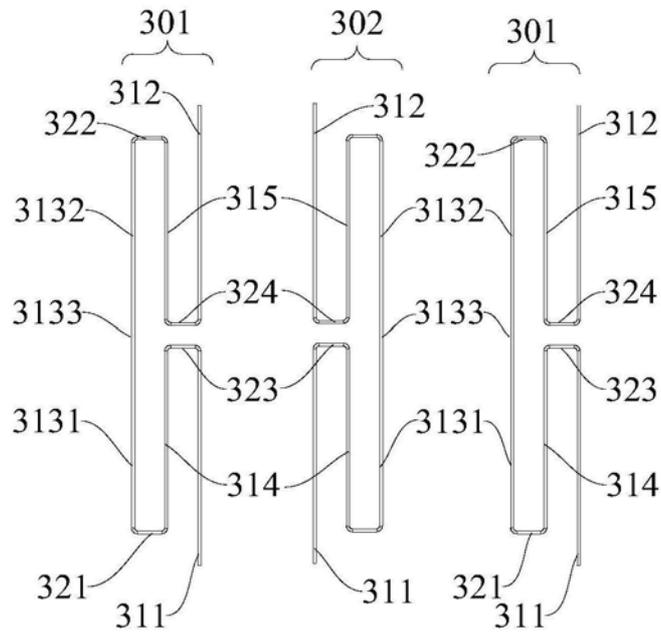


图8

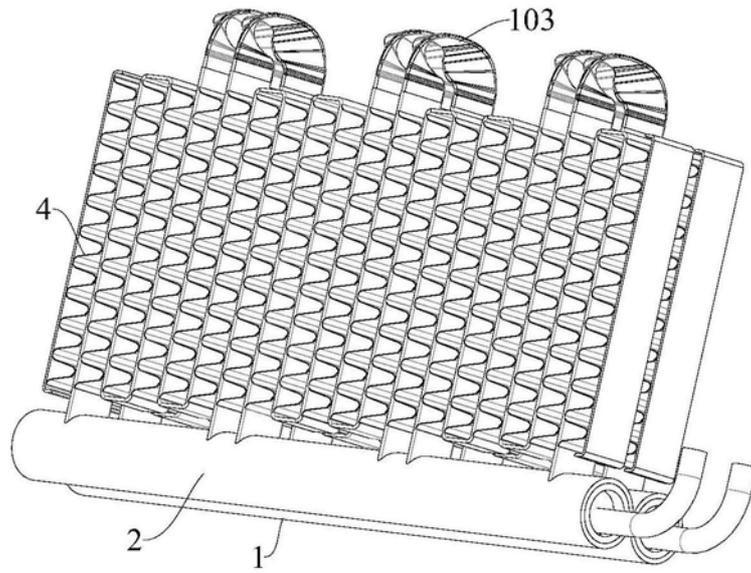


图9

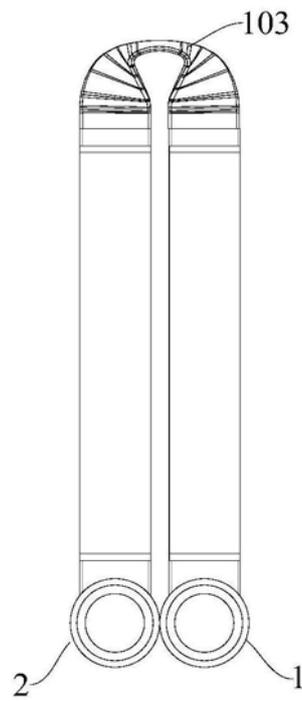


图10

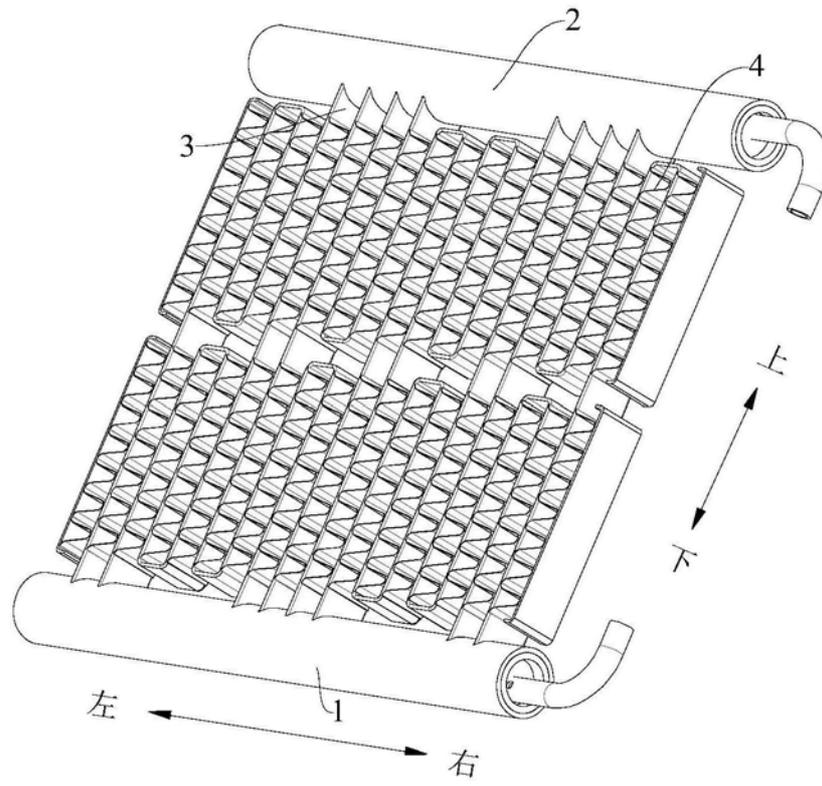


图11

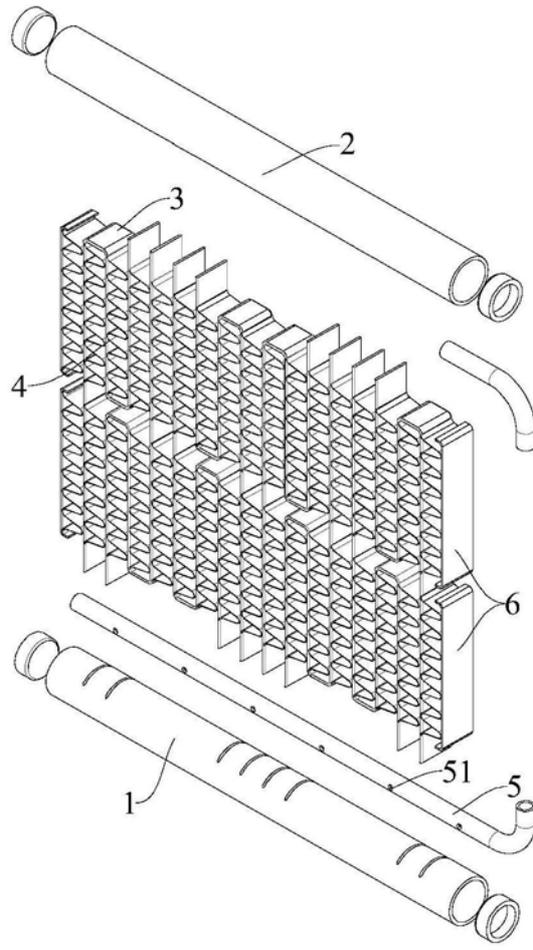


图12

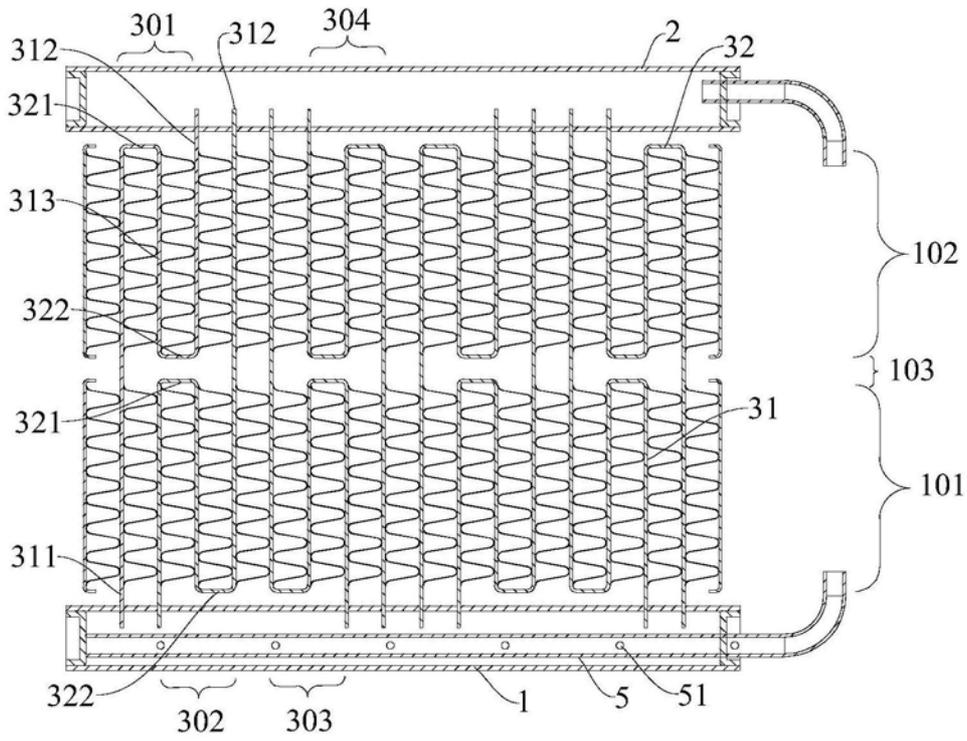


图13

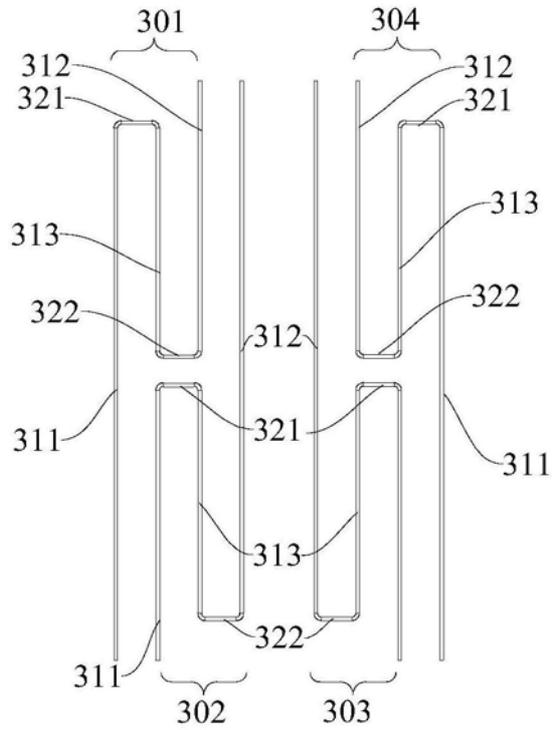


图14